


[my account](#) [learning center](#) [patent cart](#) [document ca](#)
[home](#)[research](#)[patents](#)[alerts](#)[documents](#)**Format Examples****US Patent**

US6024053 or 6024053

US Design Patent

D0318249

US Plant Patents

PP8901

US Reissue

RE35312

US SIR

H1523

US Patent Applications

20020012233

World Patents

WO04001234 or WO2004012345

European

EP1067252

Great Britain

GB2018332

German

DE29980239

Nerac Document Number (NDN)certain NDN numbers can be used
for patents[view examples](#)6.0 recommended
Win98SE/2000/XP**Patent Ordering**[help](#)**Enter Patent Type and Number:** optional reference note**GO**

Add patent to cart automatically. If you
uncheck this box then you must click on
Publication number and view abstract to Add to
Cart.

99 Patent(s) in Cart**Patent Abstract** [Add to cart](#)

**GER 2003-01-16 10133385 SENSOR, USED FOR
DETECTING MATERIALS IN WASTE GAS STREAM, HAS
FIRST MEASURING ELECTRODE, AND SECOND
MEASURING ELECTRODE AND REFERENCE ELECTRODE
TOGETHER FORMING ELECTROCHEMICAL CELL**

INVENTOR- SCHUMANN BERND DE**APPLICANT-** BOSCH GMBH ROBERT DE**PATENT NUMBER-** 10133385/DE-C1**PATENT APPLICATION NUMBER-** 10133385**DATE FILED-** 2001-07-10**DOCUMENT TYPE-** C1, PATENT SPECIFICATION (FIRST
PUBL.)**PUBLICATION DATE-** 2003-01-16**INTERNATIONAL PATENT CLASS-** G01N027407;

G01N02712; G01N027403; G01N027407B

PATENT APPLICATION PRIORITY- 10133385, A**PRIORITY COUNTRY CODE-** DE, Germany, Ged. Rep. of**PRIORITY DATE-** 2001-07-10**FILING LANGUAGE-** German**LANGUAGE-** German NDN- 203-0512-0572-2

Sensor comprises a first measuring electrode (8) and a second measuring electrode (9) electrically connected together in a gas stream containing particles. The second measuring electrode and a reference electrode (4) form an electrochemical cell. Preferred Features: The electrochemical cell comprises a solid body electrolyte (6). The first measuring electrode is insulated from the solid body electrolyte. The measuring electrodes are arranged in one

chamber (12). An inlet barrier (13) is arranged between the chamber and the gas stream and is made from a material having a porosity of 50-80%. The sensor is produced using film technology.

EXEMPLARY CLAIMS- 1. Sensor for detection characterized by materials in a gas flow, in particular in an exhaust gas stream, with at least a first test electrode (8) and at least a second test electrode (9), which by means of in the gas flow contained particles are electrically connectable, by the fact that the second test electrode (9) and a reference electrode (4) form an electro-chemical cell. 2. Sensor according to requirement 1, by the fact characterized that the electro-chemical cell covers solid electrolytes(6). 3. Sensor according to requirement 2, by the fact characterized that the first test electrode (8) is isolated opposite that solid electrolytes (6). 4. Sensor after one of the requirements 1 to 3, by the fact characterized that the first test electrode (8) and the second test electrode (9) are arranged in a chamber (12). 5. Sensor according to requirement 4, by the fact characterized that between the chamber (12) and the gas flow an entrance barrier (13) is arranged. 6. Sensor according to requirement 5, by the fact characterized that the entrance barrier (13) consists of a material with a porosity between 50% and 80%. 7. Sensor after one of the requirements 1 to 6, characterized by a heating device. 8. Sensor after one of the requirements 1 to 7, by the fact characterized that the first test electrode (8) exhibits a higher catalytic activity than the second test electrode (9). 9. Sensor after one of the requirements 1 to 8, by the fact characterized that the reference electrode (4) borders on a reference channel (9). 10. Sensor after one of the requirements 1 to 9, characterized by two second test electrodes. 11. Sensor after one of the requirements 1 to 10, characterized by evaluation electronics, by means of which a cross correlation between an electrical resistance dominant between first (8) and the second (9) test electrode and a potential resting against the electro-chemical cell is feasible. 12. Sensor after one of the requirements 1 to 11,

NO-DESCRIPTORS

 [proceed to checkout](#)

Phone (860) 872-7000 Fax (860) 875-1749

©1995-2003 All Rights Reserved . [Privacy Statement](#) . [Report a Problem](#)



(15) **SUNDEREPUBLIK**
DEUTSCHLAND



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

(17) **Patentschrift**
(10) **DE 101 33 385 C 1**

(31) int. Cl. 7:
G 01 N 27/407
G 01 N 27/12

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

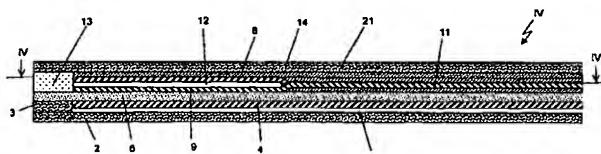
Schumann, Bernd, Dr., 71277 Rutesheim, DE

(55) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 39 35 149 C2
DE 28 36 002 C2
DE 42 36 711 A1
US 46 56 832
JP 60-1 23 757 A

(54) Sensor zur Detektion von Stoffen in einem Gasstrom

(57) Es wird ein Sensor zur Detektion von Stoffen in einem Gasstrom, insbesondere in einem Abgasstrom, vorgeschlagen, umfassend mindestens eine erste Meßelektrode (8) und mindestens eine zweite Meßelektrode (9), welche mittels in dem Gasstrom enthaltener Teilchen elektrisch verbindbar sind. Die zweite Meßelektrode (9) und eine Referenzelektrode (4) bilden eine elektrochemische Zelle (Figur 3).



DE 101 33 385 C 1



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht von einem Sensor zur Detektion von Stoffen in einem Gasstrom, insbesondere in einen Abgasstrom, nach der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher definierten Art aus.

[0002] Ein derartiger Sensor ist beispielsweise aus der US 4,656,832, der DE 28 36 002 C2 oder der JP 60123757 A bekannt und beispielsweise zum Einbau in einen Abgasstrang eines Kraftfahrzeugs mit einem Dieselsverbrennungsmotor ausgelegt. Der Sensor enthält zwei Messelektroden, die durch im Abgasstrom enthaltene Teilchen elektrisch miteinander verbunden werden können.

[0003] Weiterhin ist aus der DE 42 36 711 A1 ein Rußsensor bekannt, dessen Signalbildung auf der Messung eines elektromotorischen Kraft zwischen einer Mess- und einer Referenzelektrode beruht.

[0004] In der DE 39 35 149 C2 ist eine Anordnung zur Rußmessung beschrieben, die auf der Messung des Sauerstoffgehalts eines Abgases beruht, wobei die entsprechenden Sonden ein aus einem keramischen Werkstoff gefertigtes Substrat aufweisen, auf dem eine Mess- und eine Referenzelektrode angeordnet ist.

[0005] Bei den bekannten Sensoren ist es jedoch nachteilhafterweise nicht möglich, Aussagen über die Art der die beiden Elektroden miteinander verbindenden Teilchen zu machen. Beispielsweise ist es nicht möglich, Rußteilchen von Ascheteilchen zu unterscheiden.

Vorteile der Erfindung

[0006] Der erfindungsgemäße Sensor zur Detektion von Stoffen in einem Gasstrom, insbesondere in einem Abgasstrom, mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, bei dem die zweite Messelektrode und eine Referenzelektrode eine elektrochemische Zelle bilden, hat demgegenüber den Vorteil, dass er zum einen eine resistive Messung von in bzw. an dem Sensor abgelagerter Teilchen mittels der beiden Messelektroden ermöglicht, und zum anderen die Möglichkeit einer elektrochemischen Detektion von in dem Gasstrom enthaltenen Gasen bzw. von Verbrennungsprodukten unter dem auf dem Substrat abgelagerten Teilchen bietet. Es ist mithin eine Doppelnutzung des Sensors möglich.

[0007] Mit dem Sensor nach der Erfindung ist es also möglich, Gase zu detektieren, und zwar beispielsweise dadurch, daß Sauerstoff an der zweiten Meßelektrode reduziert wird oder daß Sauerstoffplätze auf der zweiten Meßelektrode durch Adsorption von beispielsweise Kohlenwasserstoffen oder Kohlenmonoxid besetzt werden, wodurch eine Änderung des an der elektrochemischen Zelle anliegenden Potentials eintritt.

[0008] Man kann somit z. B. ein Sauerstoff vertreibendes Gas detektieren. Bei dieser Detektion tritt keine Leitfähigkeitsveränderung in einem zwischen den beiden Meßelektroden liegenden Zwischenraum auf. Es tritt jedoch eine Änderung des Potentials auf, das an der elektrochemischen Zelle anliegt.

[0009] Wenn mehrere Gase auf der zweiten Meßelektrode adsorbieren, liegt ein Ungleichgewichtszustand vor, der bedeutet, daß an der Elektrode zwei chemische Reaktionen ablaufen. In diesem Falle spricht man von einem sogenannten Mischpotential, das an der elektrochemischen Zelle anliegt.

[0010] Wenn sich Feststoffteilchen, wie Ruß- oder Ascheteilchen, zusätzlich auf dem Substrat ablagern, wird der Zwischenraum zwischen den beiden Meßelektroden elek-

trisch überbrückt. Mit zunehmender Teilchenmenge in dem Sensor bzw. Teilchenkonzentration in dem Gasstrom erhöht sich die Leitfähigkeit des Zwischenraums. Damit ist der Widerstand, welcher mittels der ersten und der zweiten Meßelektrode ermittelbar ist, eine mit der Teilchenkonzentration in dem Gasstrom korrespondierende Größe.

[0011] Der Sensor nach der Erfindung ist insbesondere zum Einsatz in einem Abgasstrang eines Kraftfahrzeugs mit Dieselsverbrennungsmotor ausgelegt, er kann aber auch andere Einsatzgebiete haben. Beispielsweise kann der Sensor im Bereich der Haustechnik in einem Abgasstrang einer Ölheizung zum Einsatz kommen. Je nach Einsatzgebiet kann der Sensor in einem entsprechend ausgelegten Gehäuse angeordnet sein.

[0012] Nach einer zweckmäßigen Ausführungsform des Sensors nach der Erfindung umfaßt die elektrochemische Zelle einen Festkörperelektrolyten. Die zweite Meßelektrode und die Referenzelektrode sind dann mit dem Festkörperelektrolyten kontaktiert, der vorzugsweise aus Yttriumstabilisiertem Zirkoniumdioxid oder auch aus Natrium- β -Aluminat hergestellt ist. Die erste Meßelektrode muß gegenüber dem Festkörperelektrolyten isoliert sein, beispielsweise mittels einer Aluminiumoxidschicht. Der Festkörperelektrolyt stellt einen Ionenleiter und zusammen mit der zweiten Meßelektrode und der Referenzelektrode eine Pumpzelle dar. Die Pumpzelle liefert beispielsweise ein Signal, das proportional zu der an der zweiten Meßelektrode herrschenden Sauerstoffkonzentration ist. Die Referenzelektrode steht beispielsweise mit der Umgebungsatmosphäre oder nach einer alternativen Ausführungsform mit dem betreffenden Gasstrom in Verbindung.

[0013] Vorteilhaft sind die erste Meßelektrode und die zweite Meßelektrode in einer Kammer angeordnet. Diese Kammer, die eine Öffnung hat, über die ein Teil des Gasstroms eindringen kann, ermöglicht eine Beruhigung des Gasstroms, so daß gegebenenfalls in dem Gasstrom enthaltene abrasive Teilchen die beiden Meßelektroden nicht beeinträchtigen können und die Ablagerung von Teilchen begünstigt wird. Die beiden Meßelektroden, die planar ausgeführt sein können, sind beispielsweise nebeneinander oder übereinander in der Kammer angeordnet.

[0014] Zwischen der Kammer und dem Gasstrom kann eine Eintrittsbarriere angeordnet sein. Die Eintrittsbarriere bewirkt ebenfalls eine Beruhigung von Strömungen in dem Gasstrom und begünstigt so die Ablagerung von Teilchen in dem Sensor. Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist die Eintrittsbarriere aus einem Werkstoff mit einer Porosität zwischen 50 und 80% hergestellt. Die Eintrittsbarriere kann z. B. aus versinterten Keramik- oder Metallteilchen oder einer Mischung hieraus hergestellt sein.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung umfaßt der Sensor eine Heizvorrichtung. Diese Heizvorrichtung kann zum Abbrennen von zwischen den beiden Meßelektroden abgelagerten und die beiden Meßelektroden elektrisch miteinander verbindenden Teilchen eingesetzt werden. So können beispielsweise adsorbierte Rußteilchen abgebrannt werden, sobald ein bestimmter, mittels der Meßelektroden ermittelter Schwellenwiderstand unterschritten ist. Beim Abbrennen von Rußteilchen wird der Sensor beispielsweise mittels der Heizvorrichtung auf ca. 550°C bis 800°C erhitzt. Hierauf werden die Rußteilchen abgebrannt, und der Sauerstoffgehalt in der Kammer verändert sich. Es entstehen zusätzlich Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffe, welche von der elektrochemischen Zelle als Mischpotential bzw. als Stromsignal nachgewiesen werden können. Sobald alle Rußteilchen abgebrannt sind, verschwindet das Mischpotential, die beiden Meßelektroden sind wieder elektrisch voneinander isoliert und die Heizvorrichtung



kann wieder heruntergefahren werden. Die jeweiligen Schaltvorgänge können durch von einer Steuerelektronik ausgelöste Steuersignale ausgelöst werden.

[0016] Durch Einsatz der Heizvorrichtung können mit dem Sensor nach der Erfindung beispielsweise Rußteilchen von Ascheteilchen unterschieden werden, da Rußteilchen abgebrannt werden können, wobei mittels der elektrochemischen Zelle detektierbare Gase entstehen, wohingegen Ascheteilchen an sich schon im verbrannten Zustand vorliegen.

[0017] Bei einer vorteilhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Sensors hat die erste Meßelektrode eine höhere katalytische Aktivität als die zweite Meßelektrode. Beispielsweise ist eine der Elektroden eine Platin-Gold-Elektrode und die andere Elektrode eine Platin-Elektrode. An den Elektroden kann man dann zwischen Sauerstoffsschwankungen in dem Gasstrom und einer in der Kammer erfolgenden Feststoffverbrennung, beispielsweise einer Verbrennung von Rußteilchen, unterscheiden. Es ist aber auch denkbar, zwei gleichartige Meßelektroden einzusetzen.

[0018] Die Referenzelektrode grenzt zweckmäßigerweise an einen Referenzkanal. Der Referenzkanal, der vorzugsweise Bestandteil des Sensors ist, führt entweder an die Umgebung oder zu dem Abgasstrang.

[0019] Bei einer speziellen Ausführungsform des Sensors nach der Erfindung sind zwei zweite Meßelektroden vorgesehen. Diese beiden Elektroden sind dann mit dem Festkörperelektrolyten verbunden. So ist eine genauere Vergleichsmessung der Potentiale und Ströme möglich. Die beiden zweiten Meßelektroden liegen von der Öffnung der Kammer aus gesehen vorteilhafterweise nebeneinander, so daß sie beide von in dem Gasstrom enthaltenen Teilchen auf gleiche Weise belegt werden. Eine der beiden zweiten Meßelektroden kann aus Platin und die andere kann aus einer Platin-Gold-Legierung hergestellt sein. Mittels der Platin-Elektrode kann Kohlenstoff katalytisch oxidiert werden.

[0020] Des Weiteren umfaßt der Sensor nach der Erfindung vorteilhafterweise eine Auswerteelektronik, mittels der eine Kreuzkorrelation zwischen einem der ersten und der zweite Meßelektrode herrschenden elektrischen Widerstand und einem an der elektrochemischen Zelle anliegenden Potential durchführbar ist.

[0021] Der Sensor nach der Erfindung hat zweckmäßig einen Aufbau, der nach einem Folientechnikverfahren hergestellt ist. Der Sensor besteht dann aus mehreren beispielsweise keramischen Schichten, die über sogenannte Folienbinder-Schichten miteinander verbunden sind und auf die die jeweiligen Elektroden aufgebracht sein können.

[0022] Zwei Ausführungsbeispiele des Sensors nach der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch vereinfacht dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

[0023] Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen Sensor nach der Erfindung;

[0024] Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1;

[0025] Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine alternative Ausführungsform eines Sensors; und

[0026] Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 3.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0027] In den Fig. 1 und 2 ist eine erste Ausführungsform eines Sensors 1 zur Detektion von Stoffen in einem Abgasstrang eines mit einem Dieselsverbrennungsmotor ausgestatteten Kraftfahrzeuges dargestellt. Der Sensor 1 ist stromab eines hier nicht dargestellten Rußfilters in dem Abgasstrang

sowie in einem hier ebenfalls nicht näher dargestellten Gehäuse angeordnet.

[0028] Der Sensor 1 ist nach einem Folientechnikverfahren hergestellt und umfaßt eine keramische Basisschicht 2, in welcher eine hier nicht gezeigte elektrische Heizung auf an sich bekannte Weise eingebettet ist, mittels der der Sensor 1 auf eine Temperatur zwischen 300°C und 1000°C aufgeheizt werden kann.

[0029] Auf der Basisschicht 2 ist eine erste Zwischenschicht 3 angeordnet, welche eine sogenannte Referenzelektrode 4 umfaßt, die zusammen mit der Basisschicht 2 einen Referenzkanal 5 begrenzt, der an die Umgebungsatmosphäre führt.

[0030] An der dem Referenzkanal 5 abgewandten Seite grenzt die Referenzelektrode 4 an eine weitere Zwischenschicht 6 bildende Schicht 6 aus Yttrium-stabilisiertem Zirkoniumdioxid. Die Zwischenschicht 6 stellt mithin einen Festkörperelektrolyten dar. An der der ersten Zwischenschicht 3 abgewandten Seite des Festkörperelektrolyten 6 grenzt an den Festkörperelektrolyten 6 zum einen eine Isolierschicht 7 aus Aluminiumoxid, auf der wiederum eine erste Meßelektrode 8 angeordnet ist. Die erste Meßelektrode 8 ist aus Platin gefertigt.

[0031] Zum anderen ist auf dem Festkörperelektrolyten 6 eine zweite Meßelektrode 9 aufgebracht, die aus einer Platin-Gold-Legierung besteht. Die erste Meßelektrode 8 und die zweite Meßelektrode 9 sind mit jeweils einer isolierten Zuleitung 10 bzw. 11 ausgestattet und nebeneinander liegend in einer sogenannten Sammelkammer 12 angeordnet, welche mittels einer Eintrittsbarriere 13 von dem Abgasstrang getrennt ist.

[0032] Die Eintrittsbarriere 13 bewirkt eine Beruhigung von Strömungen in dem Abgasstrang und begünstigt so eine Absetzung beispielsweise von Rußteilchen in der Sammelkammer 12. Die Eintrittsbarriere 13 besteht aus versinterten Keramiteilchen mit einer Porosität von ca. 60%. Die Porengröße beträgt dabei bevorzugt zwischen 5 µm und 30 µm.

[0033] An der Oberseite ist der Sensor 1 mit einer keramischen Deckschicht 14 versehen. Seitlich ist der Sensor 1 von Flanken 15 und 16 begrenzt, welche entsprechend dem in Fig. 1 dargestellten Aufbau ebenfalls schichtweise aufgebaut sind.

[0034] Die zweite Meßelektrode 8, der Festkörperelektrolyt und die Referenzelektrode 5 bilden zusammen eine elektrochemische Zelle.

[0035] Die einzelnen, in der Zeichnung dargestellten Schichten sind der Anschaulichkeit halber überhöht dargestellt. Die Höhe der Sammelkammer beträgt vorliegend etwa 50 µm.

[0036] Der Sensor 1 umfaßt des weiteren sogenannte Folienbinder-Schichten, mittels welcher die einzelnen keramischen, folienartigen Schichten miteinander verklebt sind.

[0037] Das in den Fig. 3 und 4 dargestellte Ausführungsbeispiel eines Sensors 20 unterscheidet sich von demjenigen nach den Fig. 1 und 2 dadurch, daß es eine erste Meßelektrode 8 und eine zweite Meßelektrode 9 umfaßt, welche planparallel übereinander in der Sammelkammer 12 angeordnet sind. Die beiden Meßelektroden 8 und 9 sind voneinander beabstandet. Die erste Meßelektrode ist gegenüber dem Festkörperelektrolyten 6 isoliert. Die erste Meßelektrode 8, die aus Platin gefertigt ist, ist gegenüber der Abdckschicht 14 des Sensors 20 mittels einer Isolierschicht 21 getrennt. Im übrigen entspricht der Aufbau des Sensors 20 im wesentlichen demjenigen des Sensors nach den Fig. 1 und 2.

[0038] Die zweite, aus einer Platin-Gold-Legierung gefertigte Meßelektrode 9, der Festkörperelektrolyt 6 und die Re-



terenzelektrode 4 bilden zusammen eine elektrochemische Zelle.

[0039] Die erste Meßelektrode aus Platin hat eine höhere katalytische Aktivität als die zweite Meßelektrode 9, welche aus einer Platin-Gold-Legierung gefertigt ist.

[0040] Die vorstehend beschriebenen Rußsensoren arbeiten in nachfolgend beschriebener Weise.

[0041] Bei Anordnung des Rußsensors 1 bzw. 20 in einem Abgasstrang wird der Sensor zunächst in einer sogenannten Sammelphase betrieben. In diesem Zustand ist der Sensor 1 bzw. 20 nicht beheizt oder teilbeheizt. In letzterem Fall beträgt die Temperatur des Sensors 1 bzw. 20 zwischen ca. 200°C und 450°C. Das Abgas dringt über die Eintrittsbarriere 13 in die Sammalkammer 12 ein.

[0042] Wenn in dem Abgas beispielsweise Rußteilchen enthalten sind, lagern sich diese in dem Zwischenraum zwischen den beiden Meßelektroden 8 und 9 ab. Damit wird der Zwischenraum zwischen den Meßelektroden 8 und 9 elektrisch überbrückt, so daß ein mittels einer nicht dargestellten Meßelektronik zwischen diesen beiden Elektroden gemessener Widerstand abnimmt.

[0043] Bei einem bestimmten Grenzwiderstand wird mittels der Meßelektronik ein Steuersignal generiert, so daß der Sensor 1 bzw. 20 mittels der Heizvorrichtung auf eine Temperatur zwischen 550 und 800°C erhitzt wird. Dadurch brennen die Rußteilchen ab, wobei sich der Sauerstoffgehalt in der Sammalkammer 12 verändert. Als zusätzliche Gase entstehen Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffe, welche mittels der aus der zweiten, aus einer Platin-Gold-Legierung bestehenden Meßelektrode 9, der Referenzelektrode 4 und dem Festkörperelektrolyten 6 gebildeten elektrochemischen Zelle als Mischpotential bzw. Stromsignal nachgewiesen werden können.

[0044] Wenn im wesentlichen sämtliche Rußteilchen abgebrannt sind, verschwindet das an der elektrochemischen Zelle anliegende Mischpotential. Dadurch wird mittels der Meßelektronik ein Steuersignal generiert, so daß die Heizvorrichtung heruntergefahren wird. Der Sensor 1 bzw. 20 wird damit wieder in den nicht beheizten oder teilbeheizten Sammelzustand gebracht. Alternativ kann die Heizvorrichtung nach einer vorgegebenen Zeit heruntergefahren werden.

[0045] Mittels der Auswerte- bzw. Meßelektronik wird eine Kreuzkorrelation zwischen dem zwischen der ersten Meßelektrode 8 und der zweiten Meßelektrode 9 herrschenden elektrischen Widerstand und dem an der elektrochemischen Zelle anliegenden Potential durchgeführt.

Patentansprüche

50

1. Sensor zur Detektion von Stoffen in einem Gasstrom, insbesondere in einem Abgasstrom, mit mindestens einer ersten Meßelektrode (8) und mindestens einer zweiten Meßelektrode (9), welche mittels in dem Gasstrom enthaltener Teilchen elektrisch verbindbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Meßelektrode (9) und eine Referenzelektrode (4) eine elektrochemische Zelle bilden.
2. Sensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrochemische Zelle einen Festkörperelektrolyten (6) umfaßt.
3. Sensor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Meßelektrode (8) gegenüber dem Festkörperelektrolyten (6) isoliert ist.
4. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Meßelektrode (8) und die zweite Meßelektrode (9) in einer Kammer (12) angeordnet sind.

5. Sensor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Kammer (12) und dem Gasstrom eine Eintrittsbarriere (13) angeordnet ist.

6. Sensor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintrittsbarriere (13) aus einem Werkstoff mit einer Porosität zwischen 50% und 80% besteht.

7. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch eine Heizvorrichtung.

8. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Meßelektrode (8) eine höhere katalytische Aktivität als die zweite Meßelektrode (9) aufweist.

9. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Referenzelektrode (4) an einen Referenzkanal (9) grenzt.

10. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch zwei zweite Meßelektroden.

11. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch eine Auswertelektronik, mittels der eine Kreuzkorrelation zwischen einem zwischen der ersten (8) und der zweiten (9) Meßelektrode herrschenden elektrischen Widerstand und einem an der elektrochemischen Zelle anliegenden Potential durchführbar ist.

12. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch einen Aufbau, der nach einem Folientechnikverfahren hergestellt ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



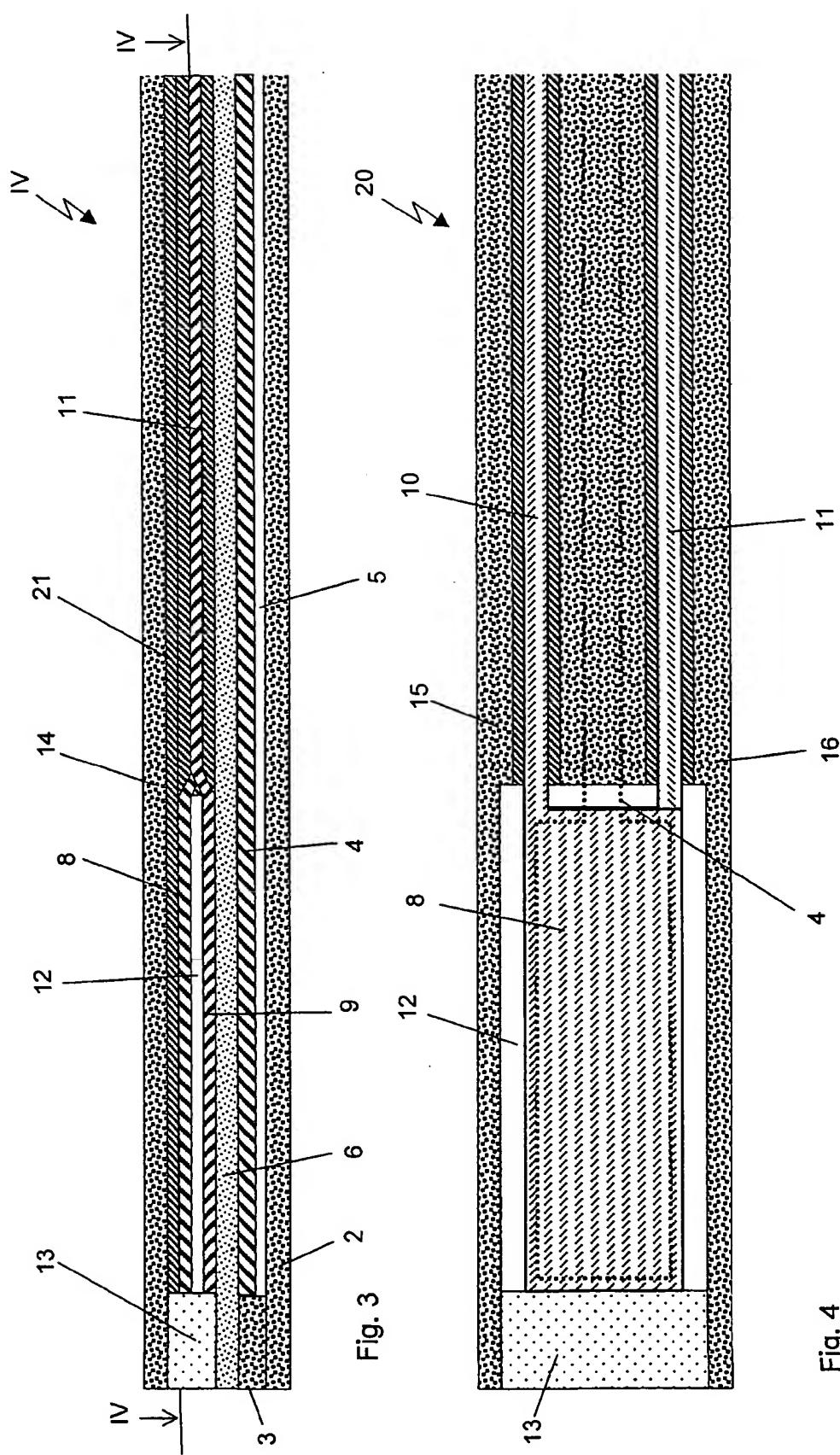


Fig. 4

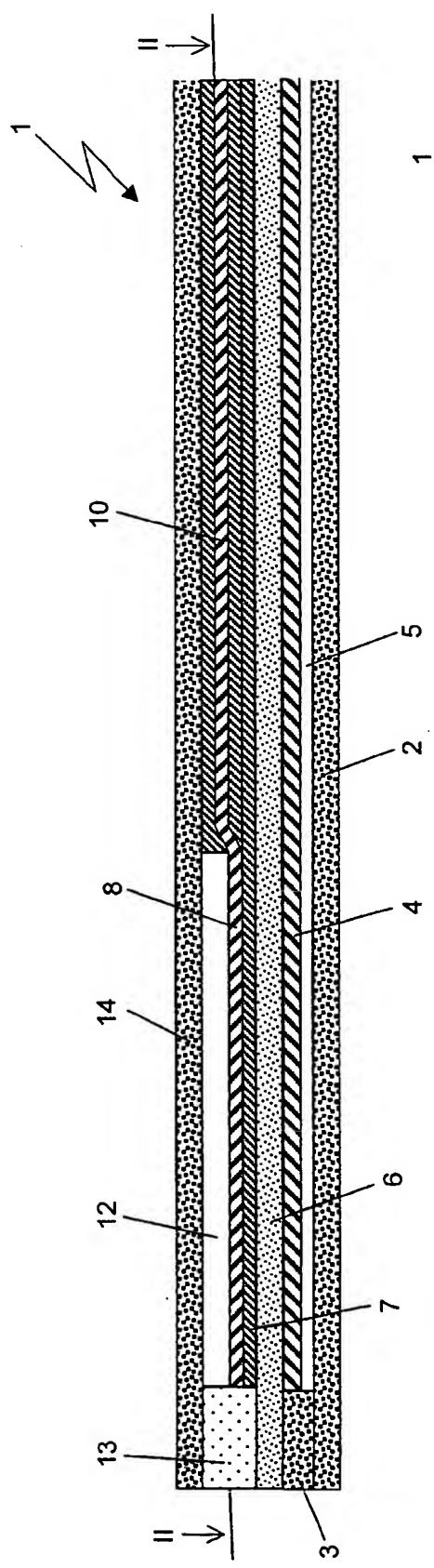


Fig. 1

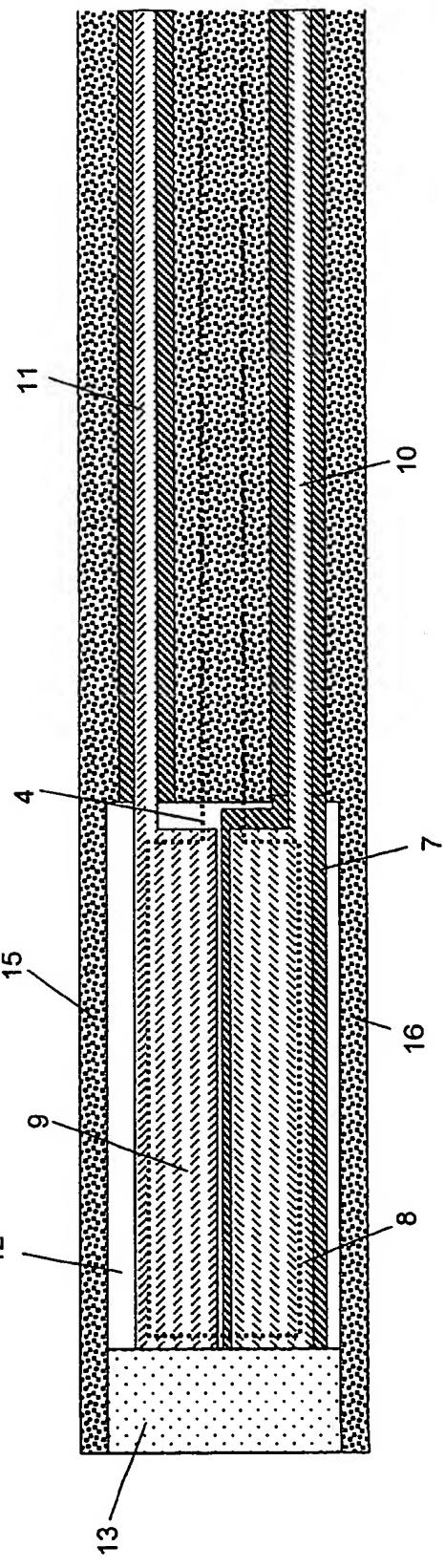


Fig. 2

